

PNEUMATIC TIRE

Patent number: JP2000280713
Publication date: 2000-10-10
Inventor: OCHI NAOYA
Applicant: BRIDGESTONE CORP
Classification:
- international: B60C11/11; B60C11/12
- european:
Application number: JP19990094188 19990331
Priority number(s): JP19990094188 19990331

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000280713

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure performance on snow even in a pattern having a circumferential directional straight groove by arranging a plurality of projections extending toward a land part base part from a tire surface and increasing in a tire axis directional dimension in the tire circumferential direction at least on one tire axis directional side surface of a circumferential directional land part row. **SOLUTION:** In a tread 12 of a tire, circumferential directional wide grooves are formed on the tire axis directional both sides by sandwiching a tire equatorial surface. While, projections 35 extending toward a base part of a rib-shaped land part 120 from a tire surface and increasing in a tire axis directional dimension toward the base part of the rib-shaped land part 20 are arranged in a plurality in the tire circumferential direction on a side surface (a groove wall surface of a circumferential wide groove) of the rib-shaped land part 20. Since the projections 35 bite and hitch on a snow surface when traveling on snow, high traction performance and brake performance can be obtained. When the tire rolls and treads on snow during traveling, the edge of the projections 35 effectively operates to improve performance on snow.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-280713

(P 2 0 0 0 - 2 8 0 7 1 3 A)

(43)公開日 平成12年10月10日(2000.10.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B60C 11/11		B60C 11/11	E
			C
11/12		11/12	D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全11頁)

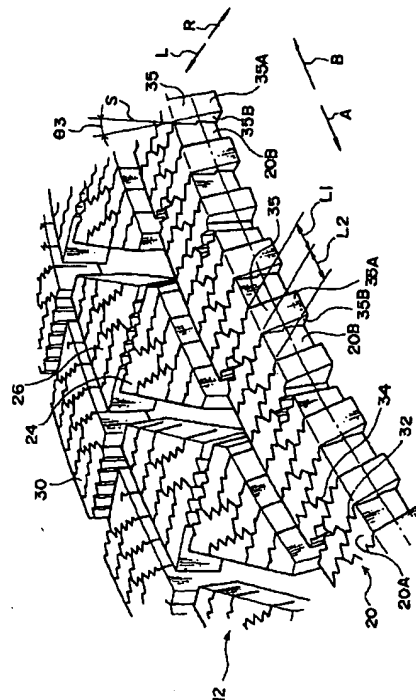
(21)出願番号	特願平11-94188	(71)出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22)出願日	平成11年3月31日(1999.3.31)	(72)発明者	越智 直也 東京都小平市小川東町3-3-7-403
		(74)代理人	100079049 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【課題】 周方向ストレート溝を有するパターンにおいても、雪上性能を得ることのできる空気入りタイヤを提供すること。

【解決手段】 トレッド12に設けられたリブ状陸部20のタイヤ軸方向側面に、リブ状陸部20の基部に向かってタイヤ軸方向の寸法が大となる複数の突起35を設ける。雪上を走行したときに、接地面内の突起35が雪面に食い込み引っ掛かるので、雪上での高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。また、雪上走行でタイヤが転動して接地したときに、突起35と突起35との間隔が狭まって雪を掴み、突起35のエッジを有効に働かせることができるので雪上性能が向上する。トレッド12が摩耗すると、タイヤ表面に突起35のタイヤ周方向側の側面35Bのエッジが伸びてくるので、トレッド12の摩耗に伴うトラクション性能及びブレーキ性能の低下が抑えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤ軸方向の少なくとも一方がタイヤ周方向に沿って延びる主溝に面したタイヤ周方向に延びる周方向陸部列をトレッド踏面部に備えた空気入りタイヤであって、

前記周方向陸部列の少なくとも一方のタイヤ軸方向側面に、タイヤ表面から陸部基部へ向かって延び、かつ前記陸部基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起をタイヤ周方向に複数設けたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記突起のタイヤ軸方向から見た形状が、矩形であることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 路面に立てた法線に対する前記突起のタイヤ軸方向側面の角度が $0 \sim 50^\circ$ の範囲内であり、かつ、前記突起のタイヤ軸方向側面と前記突起のタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面との角度差が 3° 以上あることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 踏面側において、前記突起のタイヤ周方向長さは前記主溝の溝幅の $10 \sim 250\%$ の範囲内であり、前記突起と突起のタイヤ周方向間隔は前記突起のタイヤ周方向長さの $50 \sim 300\%$ であることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 前記周方向陸部列は実質上タイヤ周方向に連続しており、

前記周方向陸部列には、タイヤ軸方向の一方の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項6】 前記タイヤ軸方向の一方の側面から延びるサブ溝と、前記タイヤ軸方向の他方の側面から延びるサブ溝とは、タイヤ周方向に投影したときに重ならないことを特徴とする請求項5に記載の空気入りタイヤ。

【請求項7】 前記周方向陸部列には、前記周方向陸部列の横断方向に延びるサイブがタイヤ周方向に略等間隔に配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項8】 前記突起は、隣接する前記サイブとサイブ、または隣接する前記サイブと前記サブ溝とで区画される小陸部の一つおき配置され、

前記突起のタイヤ周方向長さは、前記小陸部のタイヤ周方向長さに略等しいことを特徴とする請求項7に記載の空気入りタイヤ。

【請求項9】 前記突起が、前記周方向陸部列のタイヤ軸方向外側面に形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項10】 前記突起が、前記周方向陸部列のタイ

ヤ軸方向内側面に形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項11】 前記突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】 本発明は空気入りタイヤに係り、特に、氷雪上性能に優れた空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 冬用空気入りタイヤ、いわゆるスタッドレスタイヤは、図3に示すようなトレッドパターンが代表的なものであり、トレッド108に周方向に連続したジグザグ状に延びる周方向溝100、直線状に延びる周方向溝102とタイヤ軸方向に延びる横溝104のそれぞれによって複数の陸部106を形成したパターンが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の単一溝角度で、周方向ストレート溝を持つパターンの場合、周方向ストレート溝は回転の前後方向に全くブロックエッジ成分を持たないため、トラクション、ブレーキ等には全く効かない。また、摩耗して溝体積が減ると、雪上性能が悪化する傾向にある。

【0004】 本発明は上記事実を考慮し、周方向ストレート溝を有するパターンにおいても、雪上性能を得ることのできる空気入りタイヤを提供することが目的である。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明は、タイヤ軸方向の少なくとも一方がタイヤ周方向に沿って延びる主溝に面したタイヤ周方向に延びる周方向陸部列をトレッド踏面部に備えた空気入りタイヤであって、前記周方向陸部列の少なくとも一方のタイヤ軸方向側面に、タイヤ表面から陸部基部へ向かって延び、かつ前記陸部基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起をタイヤ周方向に複数設けたことを特徴としている。

【0006】 次に、請求項1に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0007】 請求項1に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列のタイヤ軸方向側面に複数の突起が設けられているため、雪上を走行したときに、接地面内の突起が雪面に食い込み引っ掛かるので、雪上での高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

【0008】 また、通常のタイヤではトレッドが摩耗すると溝面積の減少等によりトラクション性能及びブレーキ性能が低下するが、本発明の空気入りタイヤではトレ

ッドの摩耗に伴ってタイヤ表面に突起のタイヤ軸方向エッジが伸びてくるので、トレッドの摩耗に伴うトラクション性能、及びブレーキ性能の低下が抑えられる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ軸方向から見た形状が、矩形であることを特徴としている。

【0010】次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0011】請求項2に記載の空気入りタイヤでは、突起のタイヤ軸方向から見た形状を矩形とすることにより、陸部の剛性を確保することができる。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤにおいて、路面に立てた法線に対する前記突起のタイヤ軸方向側面の角度が $0 \sim 50^\circ$ の範囲内であり、かつ、前記突起のタイヤ軸方向側面と前記突起のタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面との角度差が 3° 以上あることを特徴としている。

【0013】次に、請求項3に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0014】法線に対する突起のタイヤ軸方向側面の角度は、周方向陸部列のタイヤ幅方向側部に位置する周方向溝の溝幅の設定により異なるが、路面に立てた法線に対して $0 \sim 50^\circ$ の範囲内が最も有効である。

【0015】ここで、法線に対する突起のタイヤ軸方向側面の角度が 50° を越えると、雪上走行あるいはウェット走行に必要な溝体積がかなり少なくなるため、これらの性能の悪化が考えられる。

【0016】また、突起のタイヤ軸方向側面とこのタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する側面との角度差が 3° 以上ないと、トレッドの摩耗時に突起は有効なエッジを形成することができなくなり、摩耗時に十分なトラクション性能及びブレーキ性能が得られなくなる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さは、前記主溝の溝幅の $10 \sim 250\%$ の範囲内であり、突起間のタイヤ周方向間隔は前記突起のタイヤ周方向長さの $50 \sim 300\%$ であることを特徴としている。

【0018】次に、請求項4に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0019】突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さを溝幅の $10 \sim 250\%$ の範囲内とし、突起間のタイヤ周方向間隔を突起のタイヤ周方向長さの $50 \sim 300\%$ とすると、雪上走行において突起が最も有効に性能を発揮できる。

【0020】突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さが溝幅の 10% 未満になると、突起と突起の間に雪が入りこみにくくなり、雪上での効果が減少する。

【0021】突起のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向

長さが溝幅の 250% を越えると、接地面内の突起部分の個数が少なくなり、突起の効果が少なくなる。

【0022】突起間のタイヤ周方向間隔が突起のタイヤ周方向長さの 50% 未満になると、突起と突起との間の凹部の幅が狭くなり、雪が凹部にうまく入らなくなるため、雪上での効果が少なくなる。

【0023】突起間のタイヤ周方向間隔が突起のタイヤ周方向長さの 300% を越えると、接地面内の突起部分の個数が少なくなり、突起の効果が少なくなる。また、突起の長さが相対的に短くなり、陸部の剛性が落ち、操縦安定性に影響を与える。

【0024】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周方向陸部列は実質上タイヤ周方向に連続しており、前記周方向陸部列には、タイヤ軸方向の一方の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びて陸部内で終端するサブ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置されていることを特徴としている。

【0025】次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0026】氷上性能を上げるには、接地面積を確保する必要がある。接地面積を確保するには、ウェット性能等を考慮しつつ溝面積を小さくする他に、接地時の陸部の倒れ込みを抑えることで実際に路面に接触する面積を確保することが重要である。

【0027】請求項5に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列が実質上タイヤ周方向に連続しており、また、周方向陸部列には陸部内で終端するサブ溝がタイヤ軸方向両側面からタイヤ周方向に互い違いに延びているので、溝による接地面積の減少も抑えられ、また、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が確保されて接地時の倒れ込みが抑えられるので、氷上性能に必要とされる接地面積が確保される。

【0028】また、周方向陸部に設けたサブ溝によって雪上でのトラクション性能及びブレーキ性能が向上する。

【0029】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の空気入りタイヤにおいて、タイヤ軸方向の一方の側面から延びるサブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びるサブ溝とは、タイヤ周方向に投影したときに重ならないことを特徴としている。

【0030】次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0031】タイヤ軸方向の一方の側面から延びるサブ溝とタイヤ軸方向の他方の側面から延びるサブ溝とがタイヤ周方向に投影したときに重なると、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が低下し、接地時に倒れ込みが生じて接地面積が減少することにつながる。

【0032】したがって、タイヤ軸方向の一方の側面か

ら延びるサブ溝と、タイヤ軸方向の他方の側面から延びるサブ溝とをタイヤ周方向に重ならないようにすることで、周方向陸部列のタイヤ周方向の剛性が確保され、氷上性能に必要とされる接地面積が確保される。

【0033】請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周方向陸部列には、前記周方向陸部列の横断方向に延びるサイブがタイヤ周方向に略等間隔に配置されていることを特徴としている。次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0034】請求項7に記載の空気入りタイヤでは、周方向陸部列を横断するようにサイブを設けたので、サイブのエッジ効果により氷上性能が向上する。

【0035】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起は、隣接する前記サイブとサイブ、または隣接する前記サイブと前記サブ溝とで区画される小陸部の一つおき配置され、前記突起のタイヤ周方向長さは、前記小陸部のタイヤ周方向長さに略等しいことを特徴としている。

【0036】次に、請求項8に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0037】空気入りタイヤが転動して接地する際に、サイブの溝幅及び、サブ溝の溝幅が狭くなるので、これに伴って突起と突起の間隔も狭まる。このため、雪上走行時、突起と突起の間隔が狭まる際に突起同士で路面の雪を掘み、突起のエッジを有効に働かせることができ、雪上性能が向上する。

【0038】請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起が、前記周方向陸部列のタイヤ軸方向外側面に形成されていることを特徴としている。

【0039】次に、請求項9に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0040】この場合は、トレッドの比較的外側に突起が形成されるため、雪上でのコーナリング性が向上できる。

【0041】請求項10に記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起が、前記周方向陸部列のタイヤ軸方向内側面に形成されていることを特徴としている。

【0042】次に、請求項10に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0043】この場合は、トレッドの比較的中央よりに突起が形成されるため、雪上でのトラクション性が良くなる。

【0044】請求項11に記載の発明は、請求項1乃至請求項10の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることを特徴としている。

【0045】次に、請求項11に記載の空気入りタイヤ

の作用を説明する。

【0046】トラクション性能及びブレーキ性能を向上するためのエッジは、タイヤ軸方向に平行であることが好ましい。このため、突起のタイヤ周方向側の側面は、タイヤ軸方向に対して略平行であることが好ましい。

【0047】また、突起のタイヤ周方向側の側面をタイヤ軸方向に対して略平行にすることは、雪面に接地したときに突起と突起との間で路面の雪を掘み易く、雪面から離れた際に雪を離しやすい。

10 【0048】

【発明の実施の形態】本発明の空気入りタイヤの一実施形態を図1乃至図4にしたがって説明する。

【0049】図において、矢印L方向及び矢印R方向はタイヤ軸方向、矢印A方向はタイヤ回転方向、矢印B方向はタイヤの進行方向を示している。

【0050】図2に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ10（タイヤサイズ：205/65R15）のトレッド12（トレッド幅W）には、タイヤ赤道面CLを挟んでタイヤ軸方向両側にタイヤ周方向に沿って延びる周方向幅広溝14が形成されており、周方向幅広溝14のタイヤ軸方向外側にはタイヤ周方向に沿って延びる周方向幅狭溝16が形成されている。

【0051】また、トレッド12には、図2の矢印L方向側のトレッド端12L及び図2の矢印R方向側のトレッド端12Rから、各々タイヤ赤道面CLに向けて複数の横断溝18が形成されている。

【0052】矢印L方向側のトレッド端12Lから延びる横断溝18と、矢印R方向側のトレッド端12Rから延びる横断溝18とは、各々直線状に形成され、各々右上がりに傾斜している。

【0053】図3に示すように、横断溝18がタイヤ周方向となす角度 θ_1 は、 $40^\circ \sim 90^\circ$ の範囲内が好ましく、本実施形態では角度 θ_1 が 70° に設定されている。

【0054】図2及び図3に示すように、各横断溝18は、周方向幅狭溝16及び周方向幅広溝14を横断し、軸方向内端部18Aが周方向幅広溝14の間に形成されたタイヤ周方向に沿って連続して延びるリブ状陸部20内に配置されている。

40 【0055】リブ状陸部20内では、トレッド端12Lから延びる横断溝18の軸方向内端部18Aと、トレッド端12Rから延びる横断溝18の軸方向内端部18Aとは、タイヤ周方向に交互に配置され、かつタイヤ周方向に投影したときに互いに重ならないようになっている。

【0056】なお、横断溝18は、本実施形態のようにトレッド端12L、R側よりも軸方向内端部18A側の方が溝幅が狭く形成されていることが好ましく、また、側壁面が直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとが交互に設けられていることが好ましい。

【0057】図3に示すように、周方向幅広溝14、周方向幅狭溝16及び2つの横断溝18とに囲まれる略菱形の領域には、この横断溝18とはタイヤ周方向に対して逆方向に傾斜した実質的に直線状に延びる一定幅の副溝22が形成されて前記略菱形の領域を二分しており、副溝22のタイヤ軸方向内側には副溝22、周方向幅広溝14及び横断溝18とによって略三角形の第1の陸部24が区画され、副溝22のタイヤ軸方向外側には副溝22、周方向幅狭溝16及び横断溝18とによって略台形の第2の陸部26が区画されている。

【0058】さらに、本実施形態の副溝22は、タイヤ赤道面CL側が周方向幅広溝14に連結されている。

【0059】副溝22がタイヤ周方向となす傾斜角度 θ 2は、 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲内が好ましく、略 45° が特に好ましい。本実施形態の副溝22の傾斜角度 θ 2は 45° に設定されている。

【0060】また、副溝22の溝幅は、トレッド中央区域28内の横断溝18の溝幅に対して同等以上であることが好ましい。

【0061】ここで、本実施形態でいうトレッド中央区域28とは、周方向幅狭溝16と周方向幅広溝16との間の区域のことである。

【0062】また、周方向幅広溝14の溝幅W1は、第1の陸部24のタイヤ周方向一端側から他端側へ向けて徐々に広がっている。

【0063】周方向幅広溝14の溝幅W1は、乗用車用タイヤの場合の実寸法としては $4 \sim 1.5\text{mm}$ 程度が好ましい。本実施形態では、周方向幅広溝14の溝幅W1は、最大幅部分で 8.5mm 、最小幅部で 6.5mm 、平均で 7.5mm である。

【0064】なお、周方向幅狭溝16の軸方向外側には、周方向幅狭溝16と横断溝18とによって略菱形の第3の陸部30が区画されている。

(サイブ) リブ状陸部20には、リブ状陸部20を横断するように延びるサイブ32がタイヤ周方向に略等間隔に複数設けられている。

【0065】本実施形態のサイブ32は、ジグザグ形状であり、横断溝18と平行に設けられている。

【0066】リブ状陸部20のタイヤ軸方向中央部分には、横断溝18と横断溝18とを連結するジグザグ状の短サイブ33が形成されており、リブ状陸部20の中央部分にはタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ34(サイブ32の一部分+短サイブ33)が形成されている。

【0067】一方、リブ状陸部20の側面(周方向幅広溝14の溝壁面)には、タイヤ表面からリブ状陸部20の基部へ向かって延び、かつリブ状陸部20の基部に向かってタイヤ軸方向寸法が増加する突起35が、タイヤ周方向に複数設けられている。

【0068】突起35は、サイブ32とサイブ32(ま

たは横断溝18)とで区分された小陸部の一つおきに設けられており、タイヤ周方向長さは小陸部のタイヤ周方向長さと一致している。

【0069】本実施形態の突起35は、タイヤ周方向側の側面35Bが、サイブ32(及び横断溝18)と平行であり、側面35Bがタイヤ軸方向となす角度は 20° である。

【0070】本実施形態の突起35は、タイヤ周方向から見たときの形状が縦長の略直角三角形形状であり、タイヤ軸方向から見たときの形状が縦長の四角形(リブ状陸部20の基部から踏面20Aにわたって一定幅。)である。

【0071】この空気入りタイヤ10の新品時において、リブ状陸部20の踏面20Aは一定幅(本実施形態では 17.5mm)であり、リブ状陸部20の踏面20Aの端縁はタイヤ周方向に一直線状に延びている。

【0072】突起35は、その高さがリブ状陸部20の高さと同じであり、タイヤ径方向外側の頂部がリブ状陸部20の踏面20Aの端縁と一致している。

【0073】図1に示すように、本実施形態では、リブ状陸部20のタイヤ軸方向を向いている陸部側面(突起35以外の部分)20Bが、踏面20Aに立てた法線Sに対して平行であり、法線Sに対する突起35のタイヤ軸方向を向いている側面35Aの角度 θ 3は 12° に設定されている。

【0074】また、突起35の踏面20A側における周方向長さL1は突起35が面している溝幅、即ち、周方向幅広溝14の溝幅W1の $10 \sim 250\%$ の範囲内が好ましく、乗用車用タイヤの場合の実寸法としては $2 \sim 10\text{mm}$ 程度が好ましい。

【0075】一方、突起35と突起35との間の踏面20A側における間隔寸法L2は突起35の周方向長さL1の $50 \sim 300\%$ の範囲内が好ましい。

【0076】本実施形態では、突起35の周方向長さL1が 6mm に設定されており、突起35と突起35との間の間隔寸法L2が 6mm に設定されている。

【0077】図3に示すように、第1の陸部24には、一端が周方向幅広溝14に連結するサイブ36A~Dが横断溝18と平行に複数設けられ、一端が横断溝18に連結するサイブ38が前記サイブ36と反対方向に傾斜して設けられ、一端が副溝22に連結するサイブ40が前記サイブ36と反対方向に傾斜して設けられている。

【0078】この第1の陸部24の中央部分では、サイブ36Aの陸部内の端部がサイブ38の中間部に連結され、サイブ36Bの陸部内の端部がサイブ40の中間部に連結され、サイブ38の陸部内の端部がサイブ36Bの中間部に連結され、サイブ40の陸部内の端部がサイブ36Cの中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ42が形成されている。

【0079】次に、第2の陸部26には、一端が周方向幅狭溝16に連結するサイブ44A~Dが横断溝18と平行に複数設けられ、一端が副溝22に連結するサイブ46が前記サイブ44と反対方向に傾斜して設けられ、一端が横断溝18に連結するサイブ48が前記サイブ44と反対方向に傾斜して設けられている。

【0080】この第2の陸部26の中央部分では、サイブ46の陸部内の端部がサイブ44Bの中間部に連結され、サイブ48の陸部内の端部がサイブ44Cの中間部に連結され、サイブ44Cの陸部内の端部がサイブ46の中間部に連結され、サイブ44Dの陸部内の端部がサイブ48の中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ50が形成されている。

【0081】さらに、第3の陸部30には、一端がショルダー側の端部に連結するサイブ52A~Dが横断溝18と平行に複数設けられ、一端が周方向幅狭溝16に連結するサイブ54が前記サイブ52と反対方向に傾斜して設けられ、一端が横断溝18に連結するサイブ56が前記サイブ52と反対方向に傾斜して設けられている。

【0082】この第3の陸部30の中央部分では、サイブ52Aの陸部内の端部がサイブ54Aの中間部に連結され、サイブ52Bの陸部内の端部がサイブ54Bの中間部に連結され、サイブ52Cの陸部内の端部がサイブ54Cの中間部に連結され、サイブ52Dの陸部内の端部がサイブ56の中間部に連結され、サイブ54Bの陸部内の端部がサイブ52Aの中間部に連結され、サイブ54Cの陸部内の端部がサイブ52Bの中間部に連結され、サイブ56の陸部内の端部がサイブ52Cの中間部に連結されることにより、タイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ58が形成されている。

【0083】なお、本実施形態のトレッド12のネガティブ率は35.7%である。

(作用) 次に、本実施形態の空気入りタイヤ10の作用を説明する。

(1) 本実施形態の空気入りタイヤ10では、リブ状陸部20のタイヤ軸方向側面に複数の突起35が設けられているため、雪上を走行したときに、接地面60内の突起35が雪面に食い込み引っ掛かるので、雪上での高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

【0084】また、雪上走行でタイヤが転動して接地したときに、突起35と突起35との間隔が狭まって互いに平行とされた側面35Bと側面35Bとの間で雪を掘み、突起35のエッジを有効に働かせることができるので雪上性能が向上する。

【0085】また、突起35間の雪は、路面から離れる際に突起35と突起35との間隔が広まって排除される。したがって、1回転後に突起35間で再び雪を掘むことが可能となる。

【0086】なお、接地したときに突起35で雪を掘

み、路面から離れたときに雪を排除するには、互いに向向する側面35Bと側面35Bとが平行であることが好ましい。

【0087】例えば、二つの側面35Bが溝側へ向かって互いに離れるように傾斜している場合(踏面側から見たとき、突起35が溝側が狭い台形)、突起35の間に雪を掘み難くなる。したがって、このように側面35Bが傾斜している場合には、タイヤ軸方向に対する側面35Bの角度は、10°以下に設定することが好ましい。

【0088】また、二つの側面35Bを溝側へ向かって互いに接近するように傾斜させると(踏面側から見たとき、突起35が溝側が広い台形の場合。)、突起35の間に雪が詰まり易くなる。したがって、このように側面35Bが傾斜している場合には、タイヤ軸方向に対する側面35Bの角度は、10°以下に設定することが好ましい。

(2) 新品時では、図4(A)に示すようにリブ状陸部20の踏面20Aの形状(実際に路面に接地する部分のみ図示。)は一定幅であるが、トレッド12が摩耗すると(例えば、50%摩耗。図1の一点鎖線で指示する部位まで摩耗したとき。)、リブ状陸部20の踏面20Aの形状は図4(B)に示すようになり、タイヤ表面に突起35のタイヤ周方向側の側面35Bのエッジが伸びてくるので、トレッド12の摩耗に伴うトラクション性能、及びブレーキ性能の低下が抑えられる。

(3) 突起35のタイヤ軸方向から見た形状を矩形としたので、リブ状陸部20の剛性を確保することができる。

(4) 踏面20Aに立てた法線Sに対する突起35のタイヤ軸方向を向いている側面35Aの角度 θ_3 を12°とし、突起35の側面35Aとこのタイヤ軸方向側面の周方向に隣接する陸部側面20Bとの角度差を12°としたので、トレッド12の摩耗時に突起35は有効なエッジを形成することができる。

【0089】なお、突起35の側面35Aの角度 θ_3 が50°を越えると、雪上走行あるいはウェット走行に必要な溝体積が減少し、これらの性能の悪化が考えられる。また、側面35Aと陸部側面20Bとの角度差が3°以上ないと、トレッド12の摩耗時に突起35が有効なエッジを形成することができなくなり、摩耗時に十分なトラクション性能及びブレーキ性能が得られなくなる。

(5) 周方向幅広溝14の溝幅W1の7.5mm(平均値)に対し、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1が6mmであるので、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さL1/周方向幅広溝14の溝幅W1は80%となる。

【0090】また、突起35間のタイヤ周方向間隔L2が6mm、突起35のタイヤ周方向長さL1が6mmであるので、突起35間のタイヤ周方向間隔L2/突起35の

タイヤ周方向長さ L_1 は100%となる。

【0091】これにより、雪上走行において突起35が最も有効に性能を発揮できる。

【0092】ここで、突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さ L_1 が周方向幅広溝14の溝幅 W_1 の10%未満になると、突起35と突起35の間に雪が入りこみにくくなり、雪上での効果が減少する。

【0093】突起35のタイヤ表面側におけるタイヤ周方向長さ L_1 が周方向幅広溝14の溝幅 W_1 の250%を越えると、接地面60内の突起35の個数が少なくなり、突起35の効果が少なくなる。

【0094】突起35間のタイヤ周方向間隔 L_2 が突起35のタイヤ周方向長さ L_1 の50%未満になると、突起35と突起35との間の凹部の幅が狭くなり、雪が凹部にうまく入らなくなるため、雪上での効果が少なくなる。

【0095】突起35間のタイヤ周方向間隔 L_2 が突起35のタイヤ周方向長さ L_1 の300%を越えると、接地面60内の突起35の個数が少なくなり、突起35の効果が少なくなる。また、突起35の長さが相対的に短くなり、リップ状陸部20の剛性が落ち、操縦安定性に影響を与える。

(6) 本実施形態の空気入りタイヤ10は、周方向幅広溝14、副溝16、横断溝18、副溝22により接地面内の水を排水できるので高いウェット性能（ハイドロブレーニング性）が得られる。

(7) トレッド12に、タイヤ周方向に沿って延びる一對の周方向幅広溝14と一對の周方向幅狭溝16とが設けられているので、雪上での高い直進安定性及びコーナリング性が得られる。

(8) トレッド12にトレッド端 L 、 R から各々リップ状陸部20にかけて延びる横断溝18がタイヤ周方向に複数配置されているので、高いトラクション性能及びブレーキ性能が得られる。

(9) 周方向幅広溝14、周方向幅狭溝16及び2つの横断溝18とに囲まれる略菱形の領域を二分する直線状の副溝22によりウェット時の高い排水性が得られる。さらに、タイヤが接地面60に踏み込む際、タイヤ周方向に対して傾斜した副溝22の溝エッジが連続して接地面60に突入するので、コーナリング時の高いトラクション性能が得られる。

【0096】また、タイヤ周方向に対して傾斜して延びる副溝22により、氷雪上での高いコーナリング性能が得られる。

(10) タイヤ赤道面 CL 上に、タイヤ周方向に連続するリップ状陸部20が設けられているので、トレッド12のタイヤ赤道面 CL 付近の剛性を確保することができる。したがって、リップ状陸部20の踏面20A全体を確実に路面に接地させることができ、主に氷上での高いブレーキ性能及びトラクション性能が得られる。

【0097】また、リップ状陸部20には、トレッド端12 L から延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A付近）と、トレッド端12 R から延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A）とがタイヤ周方向に交互に配置されているので、これにより、雪上でのブレーキ性能及びトラクション性能が得られる。

【0098】なお、タイヤ赤道面 CL 付近に横溝で区画されたブロック状の陸部を形成すると、リップ形状の陸部よりもブロック形状の陸部の方がタイヤ周方向の剛性は低いので、接地したブロック状の陸部に倒れ込みが生じ、この結果、陸部の一部に路面と接地しない部分が生じ、氷上でのブレーキ性能及びトラクション性能は低下する。

【0099】一方、本実施形態では、タイヤ赤道面 CL に沿って形成されるリップ状陸部20には、トレッド端12 L から延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A付近）と、トレッド端12 R から延びる横断溝18の一部分（軸方向内端部18A）とがタイヤ周方向に交互に配置されており、しかもこれらはタイヤ周方向に投影したときに重ならないようになっているので、リップ状陸部20の剛性は確保されており、横断溝18を設けたことによる氷上でのブレーキ性能及びトラクション性能の低下は無い。

(11) 横断溝18に、側壁面が直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとを交互に設けた理由は、ジグザグ状の部分18Cばかりであるとコーナリング時のハイドロブレーニング性能を悪化させるためであり、直線状の部分18Bとジグザグ状の部分18Cとを交互に設けて横方向のエッジ成分とバランスをとることによってコーナリング時のハイドロブレーニング性能の確保と雪上での耐横滑り性能の向上の両立を図ることができる。

(12) 横断溝18の溝幅を、トレッド端側12 L 、 R よりも軸方向内端部18Aの方で狭くしたので、接地圧の比較的高いトレッド中央区域28のネガティブ率を低く抑えることができ、高い氷上ブレーキ性能を得ることができる。

(13) 副溝22のタイヤ周方向となす傾斜角度 θ_2 を30°～70°の範囲内に設定したのは、副溝22（1本あたり）が最も連続して接地面60に突入し易い角度となるからである。

【0100】なお、副溝22の傾斜角度 θ_2 を45°に設定すると、トラクション時にも有効に働き、コーナリング時にも有効に働くことになり、前後、横性能とも両立できる設定となる。

(14) 副溝22の幅をトレッド中央区域28内の横断溝18の溝幅に対して同等以上とすることにより、副溝22の排水性が向上して高いウェット性能が得られ、また、特に雪に対する食いつきが向上し、雪上での高いトラクション性能が得られる。

(15) 本実施形態の空気入りタイヤ10では、トレッド12のリブ状陸部20にサイブ32、第1の陸部24にサイブ36A~36C、38、40、第2の陸部26にサイブ44A~44D、46、48、第3の陸部30にサイブ52A~D、54A~C、56を形成したので、スタッドレスタイヤとしての高い氷雪上性能が得られる。

(16) リブ状陸部20には、タイヤ軸方向中央部分、即ち、タイヤ赤道面CL上にタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ34が形成されることにより、リブ状陸部20においてはサイブのエッジ密度はタイヤ軸方向中央部分がその両側部分（周方向幅広溝14側の部分）よりも上がることになる。

【0101】氷上走行時において、トレッドの陸部が路面（氷面）に接地して氷に圧力が作用すると、陸部と路面（氷面）との間に水膜が発生する。陸部と路面（氷面）との間に発生した水は、陸部の周辺部分よりも中央部分の方が逃げ難いが、本実施形態では、疑似サイブ34によってリブ状陸部20のタイヤ軸方向中央部分のエッジ密度が高められているので、サイブエッジによる水膜の切断、サイブによる水の吸収量が増加し、これにより高い氷上ブレーキ性能及び氷上トラクション性能が得られる。

【0102】また、リブ状陸部20の疑似サイブ34は、タイヤ周方向に沿って延びているため、氷雪上での高い横方向の性能、例えば、高いコーナリング性能が得られる。

(17) 第1の陸部24においてはタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ42が形成され、第2の陸部26においてはタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ50が形成され、さらに、第3の陸部30においてはタイヤ赤道面CLに沿って屈曲して延びる疑似サイブ58が形成され、各陸部のサイブのエッジ密度は、中央部分よりもその周辺部分が下がるため、各陸部は周辺部分剛性を確保しつつ、中央部分の剛性を低下させることができ、陸部の倒れ込みを抑えて接地面積を確保することができ、陸部の倒れ込みによる氷雪上性能の低下が防止される。

(18) サイブ32L、32R、36A~36C、38、40、44A~44D、46、48、52A~D、54A~C、56は各々ジグザグ形状であるので、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向ともにエッジ成分を増加でき、これにより、氷上での特にコーナリング性能を向上することができる。

(19) 各陸部においては、陸部のタイヤ軸方向中央線に対して矢印L方向にあるサイブと矢印R方向にあるサイブとでは互いに反対方向に傾斜させ、陸部内のサイブに方向性を持たせたので、陸部内での剛性の異方性を少なくすることができ、一方向には変形し難く、他方向には変形し易いといった変形のムラを抑えることができ

る。このため、ハンドルの切り角によって、即ち、空気入りタイヤ10の向きによって特性が変化するといった問題は生じなくなる。

【0103】なお、サイブが同方向に傾斜しているような場合では、ある方向にはサイブのエッジ効果がでるが、他の方向にはサイブのエッジ効果がでないという問題が生じる。

(20) サイブ36、38、40、44、46、48、52、54、56がジグザグ形状であり、振幅中心の軌跡を連続した形状が直線状としたので、この空気入りタイヤ10を成形するモールドのブレード（サイブを形成する板材）を製造し易くなる。

【0104】なお、本実施形態では、リブ状陸部20のタイヤ軸方向側面に突起35を形成したが、他の陸部（本実施形態では、第1の陸部24、第2の陸部26及び第3の陸部30）の側面に突起35を形成しても良い。

【0105】また、本実施形態では、タイヤ赤道面CLに1本のリブ状陸部20を設けていたが、本発明はこれに限らず、タイヤ周方向に沿って連続して延びるリブ状陸部を複数本設けても良く、これらのリブ状陸部の側面にも突起を形成しても良いのは勿論である。リブ状陸部に突起を設ける場合、両側面に設けても良く、タイヤ軸方向内側の側面のみに設けても良く、タイヤ軸方向外側の側面のみに設けても良い。

【0106】突起をリブ状陸部のタイヤ軸方向外側の側面に設けた場合には、トレッドの比較的外側に突起が形成されるため、雪上でのコーナリング性が向上できる。

【0107】突起をリブ状陸部のタイヤ軸方向内側の側面に設けた場合には、トレッドの比較的中央よりに突起が形成されるため、雪上でのトラクション性が良くなる。

【0108】本実施形態では、リブ状陸部20のタイヤ軸方向を向いている陸部側面（突起35以外の部分）20Bが法線Sに対して平行であり、突起35は、リブ状陸部20の基部（周方向幅広溝14の溝底）に向かって軸方向寸法が除々に大となるように側面35Aが傾斜し、法線Sに対する側面35Aの角度 θ_3 が 12° に設定されていたが、本発明はこれに限らず、少なくともリブ状陸部20のタイヤ軸方向側面に凹凸が形成され、その凹凸のタイヤ軸方向の寸法差がリブ状陸部20の基部に向けて除々に大となれば良く、例えば、陸部側面20Bが逆テーパ（即ち、リブ状陸部20の幅が基部に向けて小となる。）であっても良い。

【0109】このように、リブ状陸部20の陸部側面20Bが逆テーパである場合には、突起35の側面35Aは法線Sに対して平行であっても良く（但し、陸部側面20Bと側面35Aとの角度差は 3° 以上が好ましい。）、側面35Aも陸部側面20Bと同様に逆テーパであっても良い。但し、逆テーパの角度をあまり大

きくすると、リブ状陸部 20 の剛性が低下するので好ましくない。

【0110】本実施形態では、横断溝 18 の傾斜方向がタイヤ赤道面 CL の両側で同一方向であり、また、副溝 22 の傾斜方向もタイヤ赤道面 CL の両側で同一方向であったが、横断溝 18 の傾斜方向及び副溝 22 の傾斜方向をタイヤ赤道面 CL の両側で反対方向とし、トレッドパターンを方向性パターンとしても良い。

【0111】本実施形態の空気入りタイヤ 10 は、トレッド 12 の中央部分にリブ（リブ状陸部 20）を配置し、その両側にブロック状の陸部（第 1 の陸部 24、第 2 の陸部 26 及び第 3 の陸部 30）を配置したパターンであったが、これらのリブ及びブロック状陸部の位置は本実施形態の形態に限らない。また、リブパターンのタイヤにも本発明は適用できる。

（試験例）本発明の効果を確かめるために、本発明の適用された実施例のタイヤと、従来例のタイヤを用意し、雪上フィーリング、雪上ブレーキ性能、雪上トラクション性能、氷上フィーリング及び氷上ブレーキ性能について比較を行った。

【0112】実施例のタイヤ：実施形態で説明したパターン及び寸法を有するタイヤ（タイヤサイズ：205/65R15）である（図 1～3 参照）。

【0113】比較例のタイヤ：実施例のタイヤと同じパターンを有し、突起が形成されていない点を除いては実施例と同一のタイヤである。

【0114】従来例のタイヤ：図 5 に示すように、複数のタイヤ周方向にジグザグ状に延びる周方向溝 100、直線状に延びる周方向溝 102 及びタイヤ軸方向に延びる横溝 104 によって区画されるブロック状の陸部 106 をトレッド 108 に多数設けたタイヤ（タイヤサイズ：195/65R15）であり、各陸部 106 には、

タイヤ軸方向に沿って直線状に延びる複数のサイブ 110 がタイヤ周方向にほぼ等間隔に形成されている。

【0115】周方向溝 100 の溝幅は 7mm、周方向溝 102 の溝幅は 7.5mm、横溝 104 の溝幅は 7.5mm、サイブ 110 の幅は 0.5mm である。また、トレッドのネガティブ率は 45% である。

① 雪上フィーリング：圧雪路面のテストコースにおける制動性、発進性、直進性、コーナリング性の総合フィーリング評価。評価は、従来例を 100 とする指数で表しており、指数が大きいほど雪上フィーリングに優れていることを示す。

② 雪上ブレーキ性能：圧雪上を 40km/h からフル制動したときの制動距離を計測した。評価は、従来例の制動距離の逆数を 100 とする指数で表した。指数が大きいほど雪上ブレーキ性能に優れていることを示す。

③ 雪上トラクション性能：圧雪上で 50m の距離での発進からの加速タイムを計測した。評価は、従来例の加速タイムの逆数を 100 とする指数で表した。指数が大きいほど雪上トラクション性能に優れていることを示す。

④ 氷上フィーリング：氷盤路面のテストコースにおける制動性、発進性、直進性、コーナリング性の総合フィーリング評価。評価は、従来例を 100 とする指数で表しており、指数が大きいほど氷上フィーリングに優れていることを示す。

⑤ 氷上ブレーキ性能：氷盤上を 20km/h からフル制動したときの制動距離を計測した。評価は、従来例の制動距離の逆数を 100 とする指数で表した。指数が大きいほど氷上ブレーキ性能に優れていることを示す。

【0116】

【表 1】

	従来例		比較例		実施例	
	新 品	摩 耗 品	新 品	摩 耗 品	新 品	摩 耗 品
雪上フィーリング	100	75	110	90	115	105
雪上ブレーキ性能	100	70	110	90	120	105
雪上トラクション性能	100	70	105	85	115	100
氷上フィーリング	100	85	115	100	115	105
氷上ブレーキ性能	100	75	120	95	120	105

【0117】試験の結果、本発明の適用された実施例のタイヤは、従来例のタイヤ及び比較例のタイヤに比較して、雪上フィーリング、雪上ブレーキ性能、雪上トラクション性能、氷上フィーリング及び氷上ブレーキ性能の何れにおいても性能が向上した。

【0118】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の空気入りタイヤは上記の構成としたので、周方向ストレート溝を有するパターンにおいても雪上性能を得ることができ

る、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

【図 3】図 2 に示すトレッドの部分拡大図である。

【図 4】（A）は新品時のリブ状陸部の踏面の接地形状であり、（B）は摩耗時のリブ状陸部の踏面の接地形状

17

18

である。

【図5】従来例の空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

【符号の説明】

10 空気入りタイヤ

12 トレッド（トレッド踏面部）

14 周方向幅広溝（主溝）

16 周方向幅狭溝

18 横断溝（サブ溝）

20 リブ状陸部（周方向陸部列）

20B 陸部側面

22 副溝

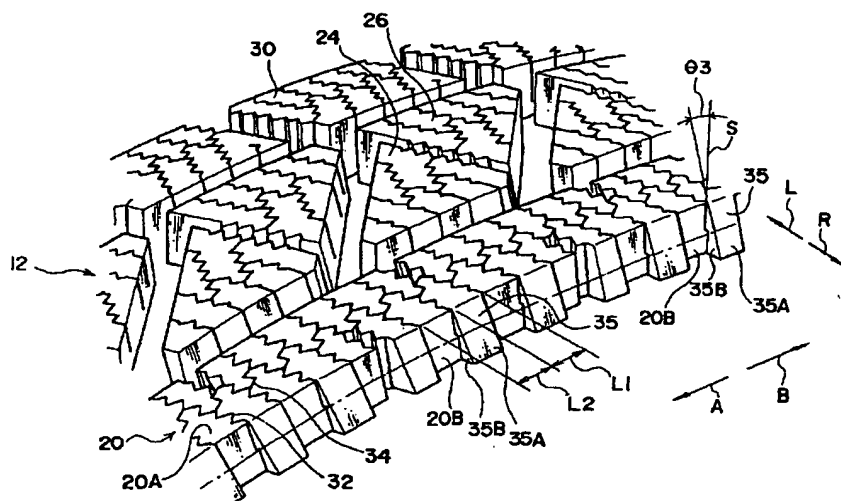
32 サイプ

35 突起

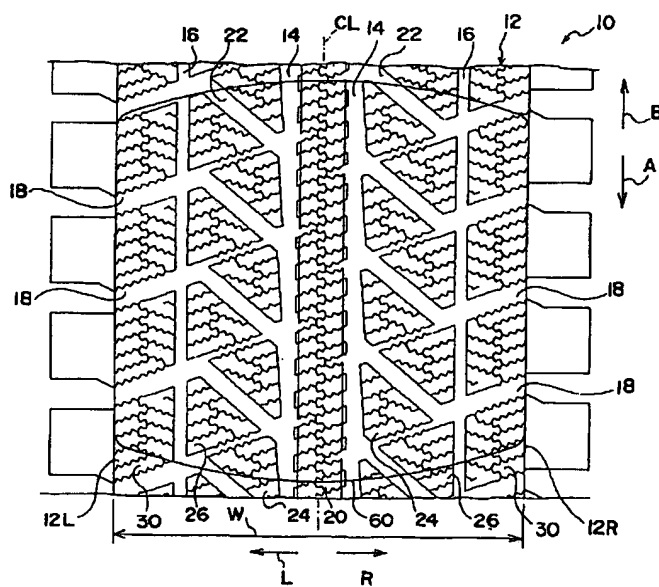
35A タイヤ軸方向側面

S 法線

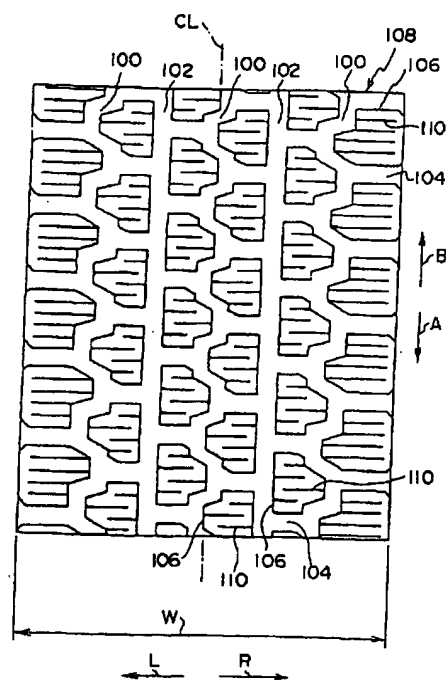
【図1】



【図2】



【図5】



[illegible]